

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-48920  
(P2002-48920A)

(43) 公開日 平成14年2月15日 (2002.2.15)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 0 2 B 6/00	3 0 1	G 0 2 B 6/00	3 0 1
5/02		5/02	B
			C
5/08		5/08	A
			Z
審査請求 有 請求項の数25 O L (全 26 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-55143(P2001-55143)  
(22) 出願日 平成13年2月28日 (2001.2.28)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-153360(P2000-153360)  
(32) 優先日 平成12年5月24日 (2000.5.24)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

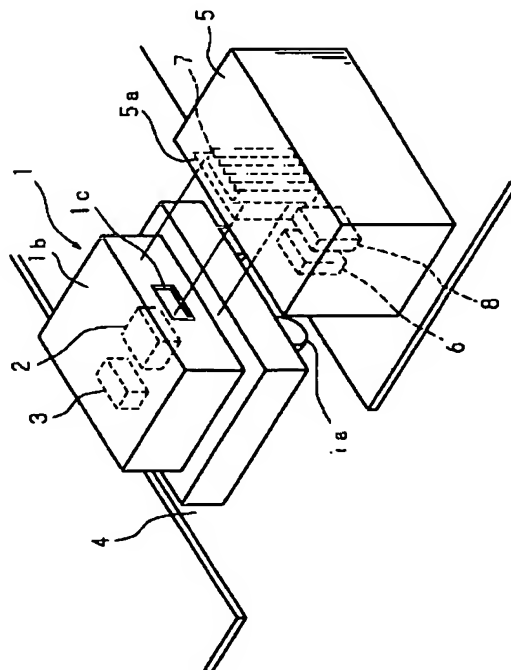
(71) 出願人 000003355  
株式会社椿本チエイン  
大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号  
(72) 発明者 大志茂 純  
大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号  
株式会社椿本チエイン内  
(74) 代理人 100078868  
弁理士 河野 登夫

(54) 【発明の名称】 移動体の光通信システム

(57) 【要約】

【課題】 通信範囲が広く、移動体の走行中にも通信を行うことを可能にし、通信範囲を特定することができるとともに、光軸合わせが容易であり、地上光通信装置の設置台数を削減することができる移動体の光通信システムを提供する。

【解決手段】 板状をなし、一平面に、V溝からなる反射部7aが平行に複数設けられた導光体7の、V溝の側面を臨む端面に、地上光通信装置6から光を導入し、導入した光を反射部7aにより反射させ、光束を発散させて、他平面から車載光通信装置2へ向けて放光させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体に搭載された移動体光通信装置と、地上側に設けられた地上光通信装置との間で、光通信信号を送受信すべく有する移動体の光通信システムにおいて、

前記地上光通信装置から光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光束を発散させて、前記移動体光通信装置へ向けて放光させる導光体を備えたことを特徴とする移動体の光通信システム。

【請求項2】 前記導光体は、板状をなし、一平面に、溝からなる反射部が複数設けてあり、前記溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項3】 前記導光体は、板状をなし、一平面に、溝からなる反射部が平行に複数設けてあり、前記溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項4】 前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、溝からなる反射部が複数設けてあり、前記溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項5】 前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、溝からなる反射部が長手方向へ複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項6】 前記溝はV溝である請求項2乃至5の何れかに記載の移動体の光通信システム。

【請求項7】 前記導光体は、板状をなし、一平面に、穴からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項8】 前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、穴からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項9】 前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、穴からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項10】 前記穴は円錐状をなしている請求項7

乃至9の何れかに記載の移動体の光通信システム。

【請求項11】 前記導光体は、板状をなし、一平面に、該一平面から突出する突出部からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項12】 前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、該外側面から突出する突出部からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項13】 前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、該側面から突出する突出部からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項14】 前記突出部は角錐状をなしている請求項11乃至13の何れかに記載の移動体の光通信システム。

【請求項15】 前記導光体は、板状をなし、一平面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項16】 前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項17】 前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべく有する移動体の光通信システム。

【請求項18】 前記反射部は、前記拡散体を前記導光体に印刷してなる請求項15乃至17の何れかに記載の移動体の光通信システム。

【請求項19】 前記反射部は、シート状をなす前記拡散体を前記導光体に貼着してなる請求項15乃至17の何れかに記載の移動体の光通信システム。

【請求項20】 前記導光体は、板状をなし、導入した光を散乱させる粒子が内部に散在せしめられており、一平面に反射体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散

乱させた光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくしてある請求項1に記載の移動体の光通信システム。

【請求項21】 前記導光体は、湾曲した板状をなし、導入した光を散乱させる粒子が内部に散在せしめられており、外側面に反射体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべくしてある請求項1に記載の移動体の光通信システム。

【請求項22】 前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、導入した光を散乱させる粒子が内部に散在せしめられており、又は複数の側面に反射体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくしてある請求項1に記載の移動体の光通信システム。

【請求項23】 前記導光体は、丸棒状をなす第1透光性部材と、該第1透光性部材とは異なる屈折率を有し、該第1透光性部材を覆う第2透光性部材とを備え、前記第1透光性部材及び前記第2透光性部材の間の一部に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべくしてある請求項1に記載の移動体の光通信システム。

【請求項24】 前記導光体は、丸棒状をなし、側部に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべくしてある請求項1に記載の移動体の光通信システム。

【請求項25】 前記反射部を臨む側部を残して、前記導光体の外周面を覆う反射体を更に備える請求項23又は24に記載の移動体の光通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体に搭載された移動体光通信装置と、地上側に設けられた地上光通信装置との間で、光通信信号を送受信すべくしてある移動体の光通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】工場及び倉庫において、資材及び物品等を搬送する搬送車には、軌道に案内されて無人走行するものがある。このような搬送車にはコンピュータが備えられており、このコンピュータが、地上側に設けられた基地局のコンピュータと通信を行うことにより搬送車の走行の制御等を行うようになっている。従来、これらのコンピュータ間で行われる通信には光通信が採用されて

おり、具体的には、搬送車に搭載された車載光通信装置（移動局）と、地上側に設けられた地上光通信装置（基地局）との間で、光信号を送受信している。

【0003】図31は、従来の移動体の光通信システム及び搬送車の構成を示す斜視図であり、図中21は搬送車である。搬送車21は4つの車輪21aと、物品等を載せるための荷台21bとを備えている。荷台21bの側面には光透過窓21cが設けられており、荷台21bには、受光面が光透過窓21cに平行になるように配置された車載光通信装置22とコンピュータ23とが内蔵されている。搬送車21の搬送路24に沿った所定位置には、コンピュータ25を備えた台座26が設置されており、台座26の上面には地上光通信装置27が備えられている。

【0004】コンピュータ25が出力した信号に基づき地上光通信装置27が送信した光信号は、車載光通信装置22に受信され、この光信号がコンピュータ23に与えられる。コンピュータ23が出力した信号に基づき車載光通信装置22が送信した光信号は、地上光通信装置27に受信され、この光信号がコンピュータ25に与えられる。このようにしてコンピュータ23とコンピュータ25との間で通信が行われ、搬送車21の行き先等が指示される。

【0005】図32は、従来の他の移動体の光通信システム及び搬送車の構成を示す斜視図であり、図中31は搬送車である。搬送車31は、軌道32上を回転する4つの車輪31aと、物品等を載せるための荷台31bとを備えている。荷台31bの前面には光透過窓31cが設けられており、荷台31bには、受光面が光透過窓31cに平行になるように配置された車載光通信装置33とコンピュータ34とが内蔵されている。軌道32の端部の中央部には、コンピュータ35を備えた台座36が設置されており、台座36の上面には地上光通信装置37が備えられている。

【0006】搬送車31は、軌道32の台座36が設けられている側の端部と他端部との間を往復する。図31と同様に、車載光通信装置33及び地上光通信装置37を介し、搬送車31のコンピュータ34と地上側のコンピュータ35との間で通信が行われ、搬送車31の走行が制御される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】図31の搬送車21においては、車載光通信装置22と地上光通信装置27との通信の方向が搬送車21の進行方向に直交しており、搬送車21が正確な位置に停止しない限り、地上光通信装置27から出射された光が車載光通信装置22に受光されず、通信することができない。また、移動中の通信が困難であるという問題があった。そして、搬送車21の行き先を指示するために、移載ステーション及び十字路等の岐路毎に地上光通信装置27を配置せねばなら

ず、コストが高くなるという問題があった。この地上光通信装置27を設置する際には、車載光通信装置22との間で光軸合わせを行う必要があり、光軸が経時的にずれた場合、その調整のための保守管理コストがかかる、また、光軸ずれを防止するためには設置の費用がかかるという問題があった。

【0008】図32の搬送車31においては、長距離の軌道32上を走行させる場合、大出力の光通信装置を採用する必要があった。L字路、コ字路及び十字路では軌道32の各直線部に付き、1又は複数台の地上光通信装置37を設置する必要があり、地上光通信装置37の設置台数の増加を招くという問題があった。図33は、搬送車31がカーブ部を走行する場合を示す模式図である。図33に示したように、搬送車31の向きがカーブ部等において変化する場合には、一時的に通信が中断され、中断している間は搬送車31の状態が不明となるため、地上光通信装置37を複数台設置する必要がある。さらに、地上光通信装置37は軌道32の延長上に設置する必要があり、軌道32の端部（袋小路及び往復路の端部）に壁面及び防火扉等の障害物が存在する場合、設置できないという問題があった。

【0009】また、地上光通信装置27（37）からは、拡散するように放光されるため、地上光通信装置27（37）の放光面の光軸から車載光通信装置22（32）が離れるにしたがって、車載光通信装置22（32）が受光する光量が減少する。車載光通信装置22（32）では、予め設定された光量以上の光量で受光しない場合には、光信号を受信することができず、したがって、車載光通信装置22（32）が地上光通信装置27（37）と通信することが可能な範囲（通信範囲）を特定する必要があるが、通信範囲は、地上光通信装置27（37）から出射される光の強さだけで定まるのではなく、外光の強さ等によっても異なる。このため、通信範囲を特定することが困難であるという問題があった。

【0010】また、光束を発散させて通信範囲を広くするために、車載光通信装置22（33）と地上光通信装置27（37）との間に凹レンズを介在させる場合もある。しかし、この場合も地上光通信装置27（37）から出射する光は拡散し、通信範囲を特定するのが困難であり、また軌道に近接して設置できないという問題があった。

【0011】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、地上光通信装置から光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光束を発散させて、前記移動体光通信装置へ向けて放光させる導光体を備えることにより、通信範囲が広くなり、移動体の走行中にも通信を行うことが可能になるとともに、導光体の形状を特定することで容易に通信範囲を特定することができ、地上光通信装置を移動体の走行軌道の近傍に設置することができ、導光体の放光面を曲面状に構成した場合には、曲線

路及び十字路等において、直線部分毎に地上光通信装置を設置する必要がなくなり、地上光通信装置の設置台数を削減することができる移動体の光通信システムを提供することを目的とする。

【0012】本発明の他の目的は、導光体を板状にし、一平面に、溝からなる反射部を複数設け、溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成することにより、他平面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む移動体の光通信システムを提供することにある。

【0013】本発明の更に他の目的は、導光体を板状にし、一平面に、溝からなる反射部を平行に複数設け、溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成することにより、他平面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済み、また他平面から出射する光の強さを、他平面全体に亘って略均一にすることができ、移動体光通信装置と地上光通信装置との通信を更に安定させる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0014】本発明の更に他の目的は、導光体を湾曲した板状にし、外側面に、溝からなる反射部を複数設け、溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成することにより、内側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、移動体の移動経路に沿わせて導光体を湾曲させることでカーブ部等を移動中の移動体が地上光通信装置と光通信を行うことができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0015】本発明の更に他の目的は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、溝からなる反射部を長手方向へ複数設け、一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成することにより、前記側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、複数の導光体を平行に配置することで移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0016】本発明の更に他の目的は、溝をV溝とする

ことにより、導光体から光を略平行に出射させることができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0017】本発明の更に他の目的は、導光体を板状にし、一平面に、穴からなる反射部を複数設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成することにより、他平面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む移動体の光通信システムを提供することにある。

【0018】本発明の更に他の目的は、導光体を湾曲した板状にし、外側面に、穴からなる反射部を複数設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成することにより、内側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、移動体の移動経路に沿わせて導光体を湾曲させることでカーブ部を移動中の移動体が地上光通信装置と光通信を行うことができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0019】本発明の更に他の目的は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、穴からなる反射部を複数設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成することにより、前記側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、複数の導光体を平行に配置することで移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0020】本発明の更に他の目的は、穴の形状を円錐状とすることにより、導光体から光を略平行に出射させることができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0021】本発明の更に他の目的は、導光体を板状にし、一平面に、該一平面から突出する突出部からなる反射部を複数設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成することにより、他平面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む移動体の光通信システムを提供することにある。

【0022】本発明の更に他の目的は、導光体を湾曲し

た板状にし、外側面に、該外側面から突出する突出部からなる反射部を複数設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成することにより、内側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、移動体の移動経路に沿わせて導光体を湾曲させることでカーブ部を移動中の移動体が地上光通信装置と光通信を行うことができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0023】本発明の更に他の目的は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、該側面から突出する突出部からなる反射部を複数設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成することにより、前記側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、複数の導光体を平行に配置することで移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0024】本発明の更に他の目的は、突出部の形状を角錐状とすることにより、導光体から光を略平行に出射させることができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0025】本発明の更に他の目的は、導光体を板状にし、一平面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成することにより、他平面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む移動体の光通信システムを提供することにある。

【0026】本発明の更に他の目的は、導光体を湾曲した板状にし、外側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成することにより、内側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、移動体の移動経路に沿わせて導光体を湾曲させることでカーブ部を移動中の移動体が地上光通信装置と光通信を行うことができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0027】本発明の更に他の目的は、導光体を多角形

断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成することにより、前記側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、複数の導光体を平行に配置することで移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0028】本発明の更に他の目的は、拡散体を導光体に印刷することにより、安定した反射率を有する反射部を形成することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0029】本発明の更に他の目的は、シート状をなす拡散体を導光体に貼着することにより、容易に反射部の大きさを変更することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0030】本発明の更に他の目的は、導光体を板状にし、導入した光を散乱させる粒子を導光体の内部に散在させ、一平面に反射体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成することにより、他平面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、導光体の設置スペースが小さくて済む移動体の光通信システムを提供することにある。

【0031】本発明の更に他の目的は、導光体を湾曲した板状にし、導入した光を散乱させる粒子を導光体の内部に散在させ、外側面に反射体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成することにより、内側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、移動体の移動経路に沿わせて導光体を湾曲させることでカーブ部を移動中の移動体が地上光通信装置と光通信を行うことができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0032】本発明の更に他の目的は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、導入した光を散乱させる粒子を導光体の内部に散在させ、一又は複数の側面に反射体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成することにより、前記側面から光を

出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、複数の導光体を平行に配置することで移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0033】本発明の更に他の目的は、丸棒状をなす第1透光性部材と、該第1透光性部材とは異なる屈折率を有し、該第1透光性部材を覆う第2透光性部材とを備える導光体の前記第1透光性部材及び前記第2透光性部材の間の一部に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記反射部を臨む側面から出射すべく構成することにより、前記側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、複数の導光体を平行に配置することで移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0034】本発明の更に他の目的は、導光体を丸棒状にし、導光体の側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設け、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記反射部を臨む側面から出射すべく構成することにより、前記側面から光を出射させることができ、通信範囲を容易に特定することが可能になるとともに、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置することで光軸合わせが容易になり、複数の導光体を平行に配置することで移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0035】本発明の更に他の目的は、反射部を臨む側面を残して、導光体の外周を覆う反射体を更に備えることにより、反射体がない場合に比して、反射部を臨む側面から出射する光の量を増加させることができる移動体の光通信システムを提供することにある。

【0036】

【課題を解決するための手段】第1発明の移動体の光通信システムは、移動体に搭載された移動体光通信装置と、地上側に設けられた地上光通信装置との間で、光通信信号を送受信すべくしてある移動体の光通信システムにおいて、前記地上光通信装置から光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光束を発散させて、前記移動体光通信装置へ向けて放光させる導光体を備えたことを特徴とする。

【0037】第1発明の移動体の光通信システムにおいては、光束を発散させ、移動体光通信装置へ向けて放光

させる導光体を備えているので、一台の地上光通信装置から送信された光通信信号を移動体光通信装置が受信できる範囲が広くなり、移動体の移動中でも通信することが可能になる。通信範囲が広いので、搬送路の端部等に障害物がある場合においてもその近傍に設置すればよい。そして、導光体から放光される範囲を限定し易いので、容易に通信範囲を特定することができる。さらに、導光体の放光面を曲面状に構成した場合は、曲線路及び十字路等において、直線部分毎に地上光通信装置を設置する必要がなくなり、地上光通信装置の設置台数を削減することができる。

【0038】第2発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、板状をなし、一平面に、溝からなる反射部が複数設けてあり、前記溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくなくしてあることを特徴とする。

【0039】第3発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、板状をなし、一平面に、溝からなる反射部が平行に複数設けてあり、前記溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくなくしてあることを特徴とする。

【0040】第2及び第3発明の移動体の光通信システムにおいては、板状をなす導光体の一平面に設けられた溝からなる複数の反射部によって、導光体の端面から導入した光を反射させることによって、他平面から光を出射させることができ、このため他平面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記他平面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さく済む。

【0041】また、第3発明の移動体の光通信システムにおいては、溝からなる反射部を平行に複数設けてあるので、相隣する溝を適宜間隔隔てるように設けることにより、他平面から出射する光の強さを、他平面全体に亘って略均一にすることができ、他平面对向する部分で、移動体光通信装置と地上光通信装置との通信を更に安定させることができる。

【0042】第4発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、溝からなる反射部が複数設けてあり、前記溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべくなくしてあることを特徴とする。

【0043】第4発明の移動体の光通信システムにおい

ては、湾曲した板状をなす導光体の外側面に設けられた溝からなる複数の反射部によって、導光体の端面から導入した光を反射させることによって、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0044】第5発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、溝からなる反射部が長手方向へ複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくなくしてあることを特徴とする。

【0045】第5発明の移動体の光通信システムにおいては、多角形断面を有する棒状をなす導光体の一又は複数の側面に設けられた溝からなる複数の反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記側面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0046】第6発明の移動体の光通信システムは、第2乃至第5発明の何れかにおいて、前記溝はV溝であることを特徴とする。

【0047】第6発明の移動体の光通信システムにおいては、V溝の傾斜面を適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができる。

【0048】第7発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、板状をなし、一平面に、穴からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくなくしてあることを特徴とする。

【0049】第7発明の移動体の光通信システムにおいては、板状をなす導光体の一平面に設けられた穴からなる複数の反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、他平面から光を出射させることができ、このため他平面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記他平面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0050】第8発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、穴からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0051】第8発明の移動体の光通信システムにおいては、湾曲した板状をなす導光体の外側面に設けられた穴からなる複数の反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0052】第9発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、穴からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0053】第9発明の移動体の光通信システムにおいては、多角形断面を有する棒状をなす導光体の一又は複数の側面に設けられた穴からなる複数の反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記側面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光

体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0054】第10発明の移動体の光通信システムは、第7乃至第9発明の何れかにおいて、前記穴は円錐状をなしていることを特徴とする。

【0055】第10発明の移動体の光通信システムにおいては、円錐状の穴の周面を、適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができる。

【0056】第11発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、板状をなし、一平面に、該一平面から突出する突出部からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0057】第11発明の移動体の光通信システムにおいては、板状をなす導光体の一平面に設けられた突出部からなる複数の反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、他平面から光を出射させることができ、このため他平面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記他平面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0058】第12発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、該外側面から突出する突出部からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0059】第12発明の移動体の光通信システムにおいては、湾曲した板状をなす導光体の外側面に設けられた突出部からなる複数の反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカ

一ブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0060】第13発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、該側面から突出する突出部からなる反射部が複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0061】第13発明の移動体の光通信システムにおいては、多角形断面を有する棒状をなす導光体の一又は複数の側面に設けられた突出部からなる複数の反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記側面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0062】第14発明の移動体の光通信システムは、第11乃至第13発明の何れかにおいて、前記突出部は角錐状をなしていることを特徴とする。

【0063】第14発明の移動体の光通信システムにおいては、角錐状の突出部の周面を、適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができる。

【0064】第15発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、板状をなし、一平面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0065】第15発明の移動体の光通信システムにおいては、板状をなす導光体の一平面に設けられた拡散体からなる反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、他平面から光を出射させることができ、このため他平面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記他平面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、

導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0066】第16発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、湾曲した板状をなし、外側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0067】第16発明の移動体の光通信システムにおいては、湾曲した板状をなす導光体の外側面に設けられた拡散体からなる反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0068】第17発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、一又は複数の側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0069】第17発明の移動体の光通信システムにおいては、多角形断面を有する棒状をなす導光体の一又は複数の側面に設けられた拡散体からなる反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記側面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0070】第18発明の移動体の光通信システムは、第15乃至第17発明の何れかにおいて、前記反射部は、前記拡散体を前記導光体に印刷してなることを特徴とする。

【0071】第18発明の移動体の光通信システムにおいては、拡散体を導光体に印刷して反射部を形成することにより、導光体に溝又は穴等を加工して反射部を形成する場合に比べ、反射部の反射率のばらつきが少なく、安定した反射率を有する反射部を形成することができる。

【0072】第19発明の移動体の光通信システムは、第15乃至第17発明の何れかにおいて、前記反射部は、シート状をなす前記拡散体を前記導光体に貼着してなることを特徴とする。

【0073】第19発明の移動体の光通信システムにおいては、シート状をなす拡散体を導光体に貼着して反射部を形成することによって、反射部を大きくする必要がある場合には、導光体に更に拡散体を貼着すればよく、反射部を小さくする必要がある場合には、導光体に貼着した拡散体を取り除けばよいので、容易に反射部の大きさを変更することができる。

【0074】第20発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、板状をなし、導入した光を散乱させる粒子が内部に散在せしめられており、一平面に反射体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を前記反射部により反射させ、反射させた光を他平面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0075】第20発明の移動体の光通信システムにおいては、板状をなす導光体の内部に散在せしめられた粒子によって、導光体の一端面から導入した光を散乱させ、導光体の一平面に設けられた反射体からなる反射部によって、この光を反射させることによって、他平面から光を出射させることができ、このため他平面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記他平面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0076】第21発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、湾曲した板状をなし、導入した光を散乱させる粒子が内部に散在せしめられており、外側面に反射体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を前記反射部により反射させ、反射させた光を内側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0077】第21発明の移動体の光通信システムにおいては、湾曲した板状をなす導光体の内部に散在せしめられた粒子によって、導光体の一端面から導入した光を

散乱させ、導光体の外側面に設けられた反射体からなる反射部によって、この光を反射させることによって、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0078】第22発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、多角形断面を有する棒状をなし、導入した光を散乱させる粒子が内部に散在せしめられており、一又は複数の側面に反射体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記側面を臨む側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0079】第22発明の移動体の光通信システムにおいては、多角形断面を有する棒状をなす導光体の内部に散在せしめられた粒子によって、導光体の一端面から導入した光を散乱させ、導光体の一又は複数の側面に設けられた反射体からなる反射部によって、この光を反射させることによって、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記側面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0080】第23発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、丸棒状をなす第1透光性部材と、該第1透光性部材とは異なる屈折率を有し、該第1透光性部材を覆う第2透光性部材とを備え、前記第1透光性部材及び前記第2透光性部材の間の一部に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側面から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0081】第23発明の移動体の光通信システムにお

いては、丸棒状の第1透光性部材と該第1透光性部材とは異なる屈折率を有し、第1透光性部材を覆う第2透光性部材とを備える導光体の前記第1透光性部材及び前記第2透光性部材の間の一部に介在せしめられた拡散体からなる反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、導光体の前記反射部を臨む側部から光を出射させることができ、このため光を出射する側部に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記側部に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0082】第24発明の移動体の光通信システムは、第1発明において、前記導光体は、丸棒状をなし、側部に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部が設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を前記反射部により反射させ、反射させた光を前記反射部を臨む側部から出射すべくしてあることを特徴とする。

【0083】第24発明の移動体の光通信システムにおいては、丸棒状の導光体の側部に設けられた拡散体からなる反射部によって、導光体の一端面から導入した光を反射させることによって、導光体の前記反射部を臨む側部から光を出射させることができ、このため光を出射する側部に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなるので、通信範囲を前記側部に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0084】第25発明の移動体の光通信システムは、第23又は第24発明において、前記反射部を臨む側部を残して、前記導光体の外周面を覆う反射体を更に備えることを特徴とする。

【0085】第25発明の移動体の光通信システムにおいては、光を出射する反射部を臨む側部を残して、導光体の外周を反射体によって覆うことにより、反射部を臨む側部以外の外周から、光が漏れることを防止して、反射部を臨む側部から出射する光の量を増加させることができる。

【0086】

【発明の実施の形態】以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて具体的に説明する。

実施の形態1. 図1は、本発明の実施の形態1に係る移動体の光通信システム及び搬送車の構成を示す斜視図であり、図2はその一部拡大図である。図中、1は搬送車である。搬送車1は4つの車輪1aと、物品等を載せるための荷台1bとを備えている。荷台1bの側面には光透過窓1cが設けられており、荷台1bには、受光面が光透過窓1cに平行になるように配置された車載光通信装置2とコンピュータ3とが内蔵されている。

【0087】搬送車1の搬送路4に沿った所定位置には、その側面が搬送路4に平行になるように、直方体状の地上局5が配置されている。地上局5の搬送路4に対向する側面には、窓5aが設けられている。地上局5には、地上光通信装置6と、導光体7と、コンピュータ8とが内蔵されている。地上光通信装置6は、放光面を鉛直方向に一致させて配置されている。

【0088】例えば透光性を有するアクリル及びポリカーボネート等の有機材料からなる導光体7は、板状をなし、一平面に、所定の傾斜角度を有し、端面に平行であるV溝からなる反射部7aが、端面と直交する方向に複数、連続させて設けてある。導光体7は、前記端面を地上光通信装置6の放光面に対向させ、他平面を地上局5の窓5aに対向させた態様で配置されている。

【0089】この導光体7においては、前記端面から導入した光が反射部7aを含む各部で反射され、光束が発散した状態で、他平面（放光面）から出射する。反射部7aの斜面の傾斜角度は、この斜面において反射した光が、他平面からこの平面に対し略垂直に出射する角度にしてある。導光体7から出射された光は、搬送車1の光透過窓1cを介し車載光通信装置2に受光される。

【0090】コンピュータ8が出力した信号に基づき地上光通信装置6が送信した光信号は、導光体7を介して車載光通信装置2に受信され、この光信号がコンピュータ3に与えられる。コンピュータ3が出力した信号に基づき車載光通信装置2が送信した光信号は、導光体7を介して地上光通信装置6に受信され、この光信号がコンピュータ8に与えられる。このようにしてコンピュータ3とコンピュータ8との間で通信が行われ、搬送車1の行き先等が指示される。

【0091】この実施の形態1の光通信システムにおいては、一台の地上光通信装置6から送信された光信号を車載光通信装置2が受信できる範囲が広くなり、搬送車1の移動中でも通信することが可能になる。通信範囲が広いので、地上局5を設置すべき位置に障害物がある場合には、その近傍に設置すればよい。そして、導光体7から出射される光は放光面の略全体から出射されるので、通信範囲を前記放光面に対向する部分として容易に特定することができる。

【0092】また、地上光通信装置6の放光面と導光体

7の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体7が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0093】なお、導光体7は、地上光通信装置6から受光する側と反対側の端面及び側面を、白テープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。また、本実施の形態1においては、反射部7aを導光体7の端面に平行なV溝から構成し、端面と直交する方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部7aの形状はU溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部7aを所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部7aを端面と直交する方向から所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。地上光通信装置6から導光体7の端面に入射させる光の角度、反射部7aの傾斜角度、各反射部7aの間隔及び各反射部7aの導光体7の端面に対する角度等を変更することにより、車載光通信装置2、地上光通信装置6及び導光体7の位置関係、及び搬送車1が走行する搬送路4の形状等に対応させて、導光体7の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【0094】また、本実施の形態1においては、各反射部7aを、導光体7の一平面の対向辺間を結ぶように設けたV溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記対向辺間にこれより短い複数のV溝を所定間隔毎に直線状に並べるように設ける構成としてもよい。

【0095】また、反射部7aの表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部7aの表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部7aの反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【0096】また、本実施の形態1においては、相隣する反射部7aの間で距離を隔てず、反射部7aを連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体7の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部7aの間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部7aの数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体7の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体7の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体7の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0097】また、導光体7の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体7の中間部では、相隣する反射部7aの間隔を狭くし、導光体7の両端部では、相隣する反射部7aの間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体7の両端部では、反射部7aの数が少なくなり、

通過する光量が少ない導光体7の中間部では、反射部7aの数が多くなるので、導光体7の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0098】図3は、他の導光体を示す斜視図である。この導光体7の平面には、導光体7の端面に対して所定角度傾斜したV溝と、該V溝とは反対側へ傾斜したV溝とによってなる反射部7aが、このような2種類のV溝が交互に並べられた状態で設けてある。この導光体7においては、一端面に、図中、矢印で示した方向に光が入射され、この光が反射部7aを含む各部で反射され、光束が発散した状態で、他平面から出射する。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部7aを縦方向に近づけるとともに、反射部7aの数を増加させることにより、導光体7の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0099】図4は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体7の平面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部7aが設けてあり、この導光体7においては、図中、矢印で示したように、端面と側面の二方向から光を入射させることができる。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部7aの数を増加させることにより、導光体7の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0100】また図5は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体7の平面には、複数の円錐状の穴からなる反射部7aが設けられてあり、この導光体7においても、図中、矢印で示したように、端面と側面の二方向から光を入射させることができる。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部7aの数を増加させることにより、導光体7の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0101】図6は、更に他の導光体を示す斜視図であり、図7は、この導光体内の光の経路を模式的に示す断面図である。この導光体7の平面には、複数の帯状の反射部7aが設けられている。該反射部7aは、例えば白色の光拡散剤を前記平面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記平面に貼着することによって構成される。導光体7に導入された光が反射部7aに当たったとき、前記光が拡散されて反射され、反射された光の一部が、放光面から出射される。また、この導光体7にあっては、導光体7の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部7aの幅を太くしてあるとともに、相隣する反射部7aの間隔を狭くしてあるが、例えば反射部7aが導光体7の平面全体を覆うようにしてもよい。

【0102】図8は、更に他の導光体を示す斜視図であり、図9は、この導光体内の光の経路を模式的に示す断面図である。この導光体7の内部には、導光体7の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子7bが散在せしめられており、導光体7の平面に、例えば白

色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部7dが形成されている。導光体7に導入された光が粒子7bに当たったとき、この光が拡散される。これが更に他の粒子7bによって拡散され、このような拡散を繰り返しながら光が伝播して、放光面から光が出射される。この導光体7においても、図中、矢印で示したように、端面と側面の二方向から光を入射させることができる。

【0103】また、本発明者は、図2に示すようなV溝状の反射部を有する各種の導光体について、比較実験を行った。幅100mm、長さ500mm、厚さ5mmの三菱レイヨン株式会社からアクリライトなる商品名にて販売されている合成樹脂板（以下、導光板という）に、深さ1mm、幅1mmの溝状の反射部を、間隔を隔てず連続して設けた第1試験体と、第1試験体と同寸法の導光板に、深さ3mm、幅3mmの溝状の反射部を、間隔を隔てず連続して設けた第2試験体と、幅100mm、長さ500mm、厚さ10mmの導光板に、深さ1mm、幅1mmの溝状の反射部を、間隔を隔てず連続して設けた第3試験体と、第3試験体と同寸法の導光板に、深さ3mm、幅3mmの溝状の反射部を、間隔を隔てず連続して設けた第4試験体と、第3試験体と同寸

法の導光体と、深さ5mm、幅5mmの溝状の反射部を、間隔を隔てず連続して設けた第5試験体と、幅80mm、長さ340mm、厚さ8mmの導光板に、1～2mmの間隔を隔てた0.1mmの深さの溝状の複数の反射部からなる溝ブロックを、10mm程度の間隔を隔てて複数設けた第6試験体とを用いて、以下に説明するような実験を行った。また、第1～第5試験体は、旋削加工した後、バフ仕上げを行って溝を作成し、第6試験体は、レーザ加工により溝を作成した。

【0104】導光体の端面に、光信号を送信する送信機の放光面を接合し、導光体の放光面から0mm、30mm、60mm、及び90mmの各種の距離だけ、その受光面を離隔させた状態で、光信号を受信する受信機を配置して、導光体の放光面と受信機の受光面との距離を保ったまま、送信機と受信機との導光体の長手方向の距離を変化させ、送信機と受信機とが通信することが可能な前記長手方向の距離の限界（以下、通信可能範囲という）を測定した。

【0105】表1に、実験結果を示す。

【0106】

【表1】

		表 1					(mm)
	第1試験体	第2試験体	第3試験体	第4試験体	第5試験体	第6試験体	
0mm	110	170	165	312	260	305	
30mm	108	172	173	312	257	305	
60mm	101	171	149	282	180	272	
90mm	115	167	130	272	165	235	

【0107】実験の結果、第4試験体の通信可能範囲が最大であり、第6試験体の通信可能範囲が次に大きかった。また、厚さが5mmの導光体よりも、厚さが10mmの導光体の方が通信可能範囲が大きいことが分かった。また、第3試験体より、第6試験体の方が通信可能範囲が大きいことから、旋削加工の後バフ仕上げによってV溝を作成したものよりも、レーザ加工によってV溝を作成したものの方が通信可能範囲が大きくなると考えられる。

【0108】このような実験結果から、第1～第6試験体のような導光体では、導光体の厚さは5mmよりも10mmの方が好ましく、導光体内に導入された光の反射の殆どが、V溝の底部近傍でなされていると考えられることから、相隣するV溝間に適宜の間隔を設けることが好ましいことが分かった。また、レーザ加工によって作成したV溝の傾斜面の面粗さの方が、旋削加工の後バフ仕上げによって作成したV溝の傾斜面の面粗さよりも低かったため、V溝の傾斜面の面粗さが低いほど、通信可能範囲が大きくなることが分かった。

【0109】実施の形態2、図10は、本発明の実施の形態2に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視

図であり、図11はその断面図である。この光通信システムの導光体9は、断面がC字形の湾曲した板状をなし、外側面にはねじ山状の反射部9aが、端面と直交する方向に複数設けられている。地上光通信装置10も断面がC字形の湾曲した板状をなしており、導光体9と地上光通信装置10とは、端面同士を対向させて配置されている。搬送車（図示せず）に内蔵された直方体状の車載光通信装置11は、側面が通信面であり、この通信面を、搬送車の側面に設けられた光透過窓を介し、長手方向を導光体9の軸方向に一致させて導光体9の内側面に対向させた状態で、導光体9の軸方向に移動する。

【0110】この光通信システムにおいては、地上光通信装置10の放光面から出射された光は、導光体9の端面に入射し、入射した光は反射部9aを含む各部で反射され、光束が発散した状態で、内側面（放光面）から出射する。反射部9aの傾斜角度は、反射された光が、内側面からその接線に対して略垂直に出射する角度にしてある。

【0111】この光通信システムによる場合は、一台の地上光通信装置10から送信された光信号を車載光通信装置11が受信できる範囲が搬送車の進行方向に長く、

車載光通信装置11の移動中にも通信を行うことが可能である。そして、導光体9の放光面の略全体から光が出射されるので、通信範囲を前記放光面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置10の放光面と導光体9の一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

【0112】なお、導光体9は、内側面及び外側面を除く面を白テープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。また、本実施の形態2においては、反射部9aを導光体9の端面に平行なV溝から構成し、端面に直交する方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部9aの形状はU溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部9aを所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部9aを端面に対し所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。地上光通信装置10から導光体9の端面に入射させる光の角度、反射部9aの傾斜角度、各反射部9aの間隔及び各反射部9aの導光体9の端面に対する角度等を変更することにより、車載光通信装置11、地上光通信装置10及び導光体9の位置関係、及び搬送車が走行する搬送路の形状等に対応させて、導光体9の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【0113】また、本実施の形態2においては、各反射部9aを互いに平行に設けた構成について述べたが、これに限定されるものではなく、互いに平行でない複数の反射部9aを、前記端面と直交する方向へ並設する構成としてもよい。

【0114】また、本実施の形態2においては、各反射部9aを、導光体9の外側面の円弧に沿って、導光体9の2端面間を結ぶように設けたV溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記2端面間に、前記円弧より短い複数のV溝を前記円弧に沿って所定間隔毎に並べるように設ける構成としてもよい。

【0115】また、反射部9aの表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部9aの表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部9aの反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【0116】また、本実施の形態2においては、相隣する反射部9aの間で距離を隔てず、反射部9aを連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体9の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部9aの間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部9aの数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体9の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体9の内部を通過する

光量が少なくなるので、前記導光体9の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0117】また、導光体9の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体9の中間部では、相隣する反射部9aの間隔を狭くし、導光体9の両端部では、相隣する反射部9aの間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体9の両端部では、反射部9aの数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体9の中間部では、反射部9aの数が多くなるので、導光体9の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0118】図12は、他の導光体を示す斜視図である。この導光体9の外側面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部9aが設けてあり、この導光体9においては、図中、矢印で示したように、端面と側面の二方向から光を入射させることができる。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部9aの数を増加させることにより、導光体9の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0119】また図13は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体9の外側面には、複数の円錐状の穴からなる反射部9bが設けられてあり、この導光体9においても、図中、矢印で示したように、端面と側面の二方向から光を入射させることができる。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部9aの数を増加させることにより、導光体9の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0120】図14は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体9の外側面には、複数の帯状の反射部9aが設けられている。該反射部9aは、例えば白色の光拡散剤を前記外側面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記外側面に貼着することによって構成される。また、この導光体9にあっては、導光体9の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部9aの幅を太くしてあるとともに、相隣する反射部9aの間隔を狭くしてあるが、例えば反射部9aが導光体9の外側面全体を覆うようにしてもよい。

【0121】図15は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体9の内部には、導光体9の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子9bが散在せしめられており、導光体9の外側面に、例えば白色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部9cが形成されている。この導光体9においても、図中、矢印で示したように、端面と側面の二方向から光を入射させることができる。

【0122】実施の形態3。図16は、本発明の実施の形態3に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図であり、図17はその断面図である。図中、図10及

び図11と同一部分は同一符号で示す。この光通信システムにおいては、導光体9の端面と地上光通信装置10の放光面とを対向させてあり、導光体9が地上光通信装置10の下方に設置されている。導光体9は、内側面を搬送車（図示せず）の搬送路側へ向けた状態で、前記搬送路の横に配置されている。直方体状の車載光通信装置11は、側面が通信面であり、この通信面を、搬送車の側面に設けられた光透過窓を介し、その長手方向を導光体9の軸方向に直交させて導光体9の内側面に対向させた状態で、導光体9の内側面に沿って（図において、左から右の方向に）カーブを描いて移動する。

【0123】この光通信システムにおいては、地上光通信装置10の放光面から出射した光は、導光体9の端面に入射し、入射した光は反射部9aを含む各部で反射され、光束が発散した状態で、内側面から出射する。反射部9aの傾斜角度は、反射された光が、内側面からその接線に対して略垂直に出射する角度にしてある。

【0124】この光通信システムによる場合は、一台の地上光通信装置10から送信された光信号を車載光通信装置11が受信できる範囲が広く、車載光通信装置11が移動中である場合にも通信を行うことが可能である。そして、図16及び17に示したように、搬送車がカーブ部を走行する場合において、従来の光通信システムのように地上光通信装置10を複数台設置する必要がなく、一台の地上光通信装置10により通信を行うことができる。

【0125】なお、本実施の形態3においては、溝状の反射部9aを有する導光体9を、搬送車の搬送路のカーブ部に沿って配置する構成としたが、これに限定されるものではなく、図12～15に示した導光体を、搬送車の搬送路のカーブ部に沿って配置する構成としてもよいことはいうまでもない。

【0126】実施の形態4。図18は、本発明の実施の形態4に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図である。搬送車（図示せず）は、2台の車載光通信装置14、14を備えている。該車載光通信装置14、14は、搬送車の荷台の側面に上下に2つ設けられた光透過窓（図示せず）に、その受光面が夫々対向するように、上下に配置されている。夫々の車載光通信装置14、14は、前記荷台に内蔵されたコンピュータ（図示せず）に接続されている。

【0127】搬送車の搬送路の一部の近傍には、四角形断面を有する棒状の導光体12、12が前記搬送路に平行な状態で、上下に配置されている。また導光体12、12は、夫々の一端面が、地上局（図示せず）内に上下に配置された地上光通信装置13、13夫々の放光面と対向するようになされている。導光体12、12夫々の前記搬送路と反対側の側面には、縦方向を長手方向とした溝状の反射部12a、12aが、導光体12、12の長手方向へ複数設けられている。地上光通信装置13、

13の放光面は、導光体12、12の端面と略同一の大きさにしてある。

【0128】この光通信システムにおいては、地上光通信装置13、13の放光面から夫々出射された光は、導光体12、12の端面に夫々入射し、入射した夫々の光は反射部12a、12aを含む各部で夫々反射され、光束が発散した状態で、搬送路側の側面から夫々出射する。反射部12a、12aの傾斜角度は、反射された光が、導光体12、12の長手方向に対して略垂直に出射する角度にしてある。

【0129】この光通信システムによる場合は、一台の地上光通信装置13から送信された光信号を一台の車載光通信装置14が受信できる範囲が搬送車の進行方向に長く、車載光通信装置14の移動中にも通信を行うことが可能である。また、2台の地上光通信装置13、13が同時に夫々送信した異なる光信号を、2台の車載光通信装置14、14が同時に夫々受信できる。そして、導光体12、12夫々の放光面の略全体から光が出射されるので、通信範囲を前記放光面に夫々対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置13、13夫々の放光面と導光体12、12夫々の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

【0130】なお、導光体12、12は、放光面及び反射部12a、12aが設けられた側面を除く面を白テープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。また、本実施の形態4においては、反射部12aを導光体12の端面に平行なV溝から構成し、導光体12の長手方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部12aの形状はU溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部12aを所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部12aを端面に対し所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。地上光通信装置13から導光体12の端面に入射させる光の角度、反射部12aの傾斜角度、各反射部12aの間隔及び各反射部12aの導光体12の端面に対する角度等を変更することにより、車載光通信装置14、地上光通信装置13及び導光体12の位置関係、及び搬送車が走行する搬送路の形状等に対応させて、導光体12の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【0131】また、本実施の形態4においては、各反射部12aを互いに平行に設けた構成について述べたが、これに限定されるものではなく、互いに平行でない複数の反射部12aを、前記端面と直交する方向へ並設してもよい。

【0132】また、本実施の形態4においては、各反射部12aを、導光体7の一側面の対向辺間を結ぶように設けたV溝とする構成について述べたが、これに限定さ

れるものではなく、例えば、前記対向辺間にこれより短い複数のV溝を所定間隔毎に直線状に並べるように設ける構成としてもよい。

【0133】また、反射部12aの表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部12aの表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部12aの反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【0134】また、本実施の形態4においては、相隣する反射部12aの間で距離を隔てず、反射部12aを連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体12の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部12aの間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部12aの数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体12の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体12の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体12の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0135】また、導光体12の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体12の中間部では、相隣する反射部12aの間隔を狭くし、導光体12の両端部では、相隣する反射部12aの間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体12の両端部では、反射部12aの数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体12の中間部では、反射部12aの数が多くなるので、導光体12の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0136】図19は、他の導光体を示す斜視図である。この導光体12の搬送路と反対側の側面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部12aが設けられている。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部12aの数を増加させることにより、導光体12の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0137】また図20は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体12の搬送路と反対側の側面には、複数の円錐状の穴からなる反射部12bが設けられている。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部12aの数を増加させることにより、導光体12の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0138】図21は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体12の搬送路と反対側の側面には、複数の帯状の反射部12aが設けられている。該反射部12aは、例えば白色の光拡散剤を前記外側面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記外側面に貼着することによって構成される。また、この導光体12にあって

は、導光体12の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部12aの幅を太くしてあるとともに、相隣する反射部12aの間隔を狭くしてあるが、例えば反射部12aが導光体12の搬送路と反対側の側面全体を覆うようにしてもよい。

【0139】図22は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体12の内部には、導光体12の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子12bが散在せしめられており、導光体12の搬送路と反対側の側面に、例えば白色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部12cが形成されている。

【0140】実施の形態5。図23は、本発明の実施の形態5に係る移動体の光通信システムに使用する導光体を示す斜視図である。導光体15は、三角形断面を有する棒状をなしており、一側面を搬送路側へ向けた状態で、搬送路に平行に配置されている。前記一側面を除く2つの側面には、導光体15の長手方向に対して垂直な方向へ長いV溝状の反射部15aが、導光体15の長手方向へ複数設けられている。搬送車の搬送路の一部の近傍には、2つの導光体15、15が、前記搬送路に平行な状態で、上下に配置されており、導光体15、15夫々の一端面が、地上局内に上下に配置された地上光通信装置13、13夫々の放光面と対向するようになされている。本実施の形態5に係る移動体の光通信システムのその他の構成は、実施の形態4に係る移動体の光通信システムの構成と同様であるので、同符号を付し、説明を省略する。

【0141】この光通信システムにおいては、地上光通信装置13、13の放光面から夫々出射された光は、導光体15、15の端面に夫々入射し、入射した夫々の光は反射部15a、15aを含む各部で夫々反射され、光束が発散した状態で、搬送路側の側面から夫々出射する。反射部15a、15aの傾斜角度は、反射された光が、導光体15、15の長手方向に対して略垂直に出射する角度にしてある。

【0142】この光通信システムによる場合は、一台の地上光通信装置13から送信された光信号を一台の車載光通信装置14が受信できる範囲が搬送車の進行方向に長く、車載光通信装置14の移動中にも通信を行うことが可能である。また、2台の地上光通信装置13、13が同時に夫々送信した異なる光信号を、2台の車載光通信装置14、14が同時に夫々受信できる。そして、導光体15、15夫々の放光面の略全体から光が出射されるので、通信範囲を前記放光面に夫々対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置13、13夫々の放光面と導光体15、15夫々の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コ

ストを削減することができる。

【0143】なお、導光体15、15は、地上光通信装置13、13から受光する側と反対側の端面を白テープ等で覆い、放光面からのみ光を出射させるようにしてもよい。また、本実施の形態5においては、反射部15aを導光体15の端面に平行なV溝から構成し、導光体15の長手方向に複数、連続させて設けた場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、反射部15aの形状はU溝等の他の形状でもよい。そして、各反射部15aを所定間隔を隔てて設けることにしてもよく、各反射部15aを端面に対し所定角度傾けた方向に設けることにしてもよい。地上光通信装置13から導光体15の端面に入射させる光の角度、反射部15aの傾斜角度、各反射部15aの間隔及び各反射部15aの導光体15の端面に対する角度等を変更することにより、車載光通信装置14、地上光通信装置13及び導光体15の位置関係、及び搬送車が走行する搬送路の形状等に対応させて、導光体15の放光面から出射する光の角度を任意に変更させることができる。

【0144】また、本実施の形態5においては、各反射部15aを互いに平行に設けた構成について述べたが、これに限定されるものではなく、互いに平行でない複数の反射部15aを、前記端面と直交する方向へ並設する構成としてもよい。

【0145】また、本実施の形態5においては、各反射部15aを、導光体15の搬送路と反対側の側面の対向辺間を結ぶように設けたV溝とする構成について述べたが、これに限定されるものではなく、例えば、前記対向辺間にこれより短い複数のV溝を所定間隔毎に直線状に並べるように設ける構成としてもよい。

【0146】また、反射部15aの表面に、例えば白色のシートを貼着して、この部分から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよいし、反射部15aの表面に、例えばアルミニウム合金を蒸着し、反射部15aの反射率を更に向上させるように構成してもよい。

【0147】また、本実施の形態5においては、相隣する反射部15aの間で距離を隔てず、反射部15aを連続して設ける構成としたが、これに限定されるものではなく、導光体15の入射側の端面から離れるにしたがって、相隣する反射部15aの間隔を狭くして、前記端面から離れるほど反射部15aの数を増加させるようにしてもよい。このようにすることにより、導光体15の入射側の端面から離れるにしたがって、導光体15の内部を通過する光量が少なくなるので、前記導光体15の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0148】また、導光体15の入射側の端面に対向する端面に、例えば白テープを貼着して、前記端面で受けた光を導光体の内側へ反射するようにし、導光体15の中間部では、相隣する反射部15aの間隔を狭くし、導

光体15の両端部では、相隣する反射部15aの間隔を広くしてもよい。このようにすることにより、通過する光量が多い導光体15の両端部では、反射部15aの数が少なくなり、通過する光量が少ない導光体15の中間部では、反射部15aの数が多くなるので、導光体15の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0149】図24は、他の導光体を示す斜視図である。この導光体15の搬送路と反対側の2側面には、複数の四角錐状の突出部からなる反射部15aが設けてある。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部15aの数を増加させることにより、導光体15の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0150】また図25は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体15の搬送路と反対側の2側面には、夫々複数の円錐状の穴からなる反射部15bが設けられてある。また、例えば入射側の端面から離れるにしたがって、反射部15aの数を増加させることにより、導光体15の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすることができる。

【0151】図26は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体15の搬送路と反対側の側面には、夫々複数の帯状の反射部15aが設けられている。該反射部15aは、例えば白色の光拡散剤を前記外側面に印刷するか、又は白色の光拡散シートを前記外側面に貼着することによって構成される。また、この導光体15にあっては、導光体15の放光面全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがって、反射部15aの幅を太くしてあるとともに、相隣する反射部15aの間隔を狭くしてあるが、例えば反射部15aが導光体15の搬送路と反対側の2側面全体を覆うようにしてもよい。

【0152】図27は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体15の内部には、導光体15の材料とは異なる屈折率を有する透光性材料からなる粒子15bが散在せしめられており、導光体15の搬送路と反対側の側面に、例えば白色の反射剤を塗布するか、又は白色の反射シートを貼着して構成される反射部15cが形成されている。

【0153】なお、実施の形態4、5においては、導光体12、15の形状が四角形断面及び三角形断面を有する棒状をなす場合について述べたが、これに限定されるものではなく、導光体を六角形断面を有する棒状とし、導光体を六角形の一組の対向頂点が上下に並ぶように、搬送路に沿って配し、導光体の搬送路と反対側の3つの側面に反射部を設けるように構成する等、導光体を他の多角形断面を有する棒状としてもよいことはいうまでもない。

【0154】実施の形態6．図28は、本発明の実施の

形態6に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図である。搬送車(図示せず)は、2台の車載光通信装置18、18を備えている。該車載光通信装置18、18は、搬送車の荷台の側面に上下に2つ設けられた光通過窓(図示せず)に、その受光面が夫々対向するように、上下に配置されている。夫々の車載光通信装置18、18は、前記荷台に内蔵されたコンピュータ(図示せず)に接続されている。

【0155】搬送車の搬送路の一部の近傍には、丸棒状の導光体16、16が前記搬送路に平行な状態で、上下に配置されている。また導光体16、16は、夫々の一端面が、地上局(図示せず)内に上下に配置された地上光通信装置17、17夫々の放光面と対向するようになされている。地上光通信装置17、17の放光面は、導光体16、16の端面と略同一の大きさにしてある。

【0156】図29は、導光体16の構成を示す断面図である。導光体16は、丸棒状の透光性材料からなる第1透光性部材16bの外側を、第1透光性部材16bとは異なる屈折率を有する透光性材料からなる筒状の第2透光性部材16cで覆って構成されており、導光体16の前記搬送路と反対側の側部の第1透光性部材16bと第2透光性部材16cとの間に、縦断面視が略D字状をなす白色の合成樹脂からなる反射部16aが設けられている。

【0157】なお、本実施の形態6においては、導光体16が縦断面視が略D字状の反射部16aを備える構成としたが、これに限定されるものではなく、例えば、導光体16が、縦断面視が円弧状をなす反射部16aを備える構成としてもよい。

【0158】このような構成により、導光体16内に導入された光は、第1透光性部材16bと第2透光性部材16cとの境界部に当たった場合、反対側へ全反射され、反射部16aに当たった場合、散乱されて反射され、導光体16の搬送路側の側部(放光部)から出射される。

【0159】この光通信システムによる場合は、一台の地上光通信装置17から送信された光信号を一台の車載光通信装置18が受信できる範囲が搬送車の進行方向に長く、車載光通信装置18の移動中にも通信を行うことが可能である。また、2台の地上光通信装置17、17が同時に夫々送信した異なる光信号を、2台の車載光通信装置18、18が同時に夫々受信できる。そして、導光体16、16夫々の放光部の略全体から光が出射されるので、通信範囲を前記放光面に夫々対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置17、17夫々の放光面と導光体16、16夫々の端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

【0160】なお、導光体16、16は、地上光通信装

置17、17から受光する側と反対側の端面を白テープ等で覆い、放光部からのみ光を出射させるようにしてもよい。

【0161】また、放光部のみを残して導光体16の外周に、例えば白色のテープを貼着して、外周から外部への光の漏れを防ぐように構成してもよい。

【0162】図30は、更に他の導光体を示す斜視図である。この導光体16は、丸棒状をなす透光性材料からなり、搬送路と反対側の側部に、複数の四角状の反射部16aが設けられている。該反射部16aは、例えば白色の光拡散剤を前記側部に塗布するか、又は白色の光拡散シートを前記側部に貼着することによって構成される。また、この導光体16にあつては、導光体16の放光部全体に亘って、出射する光の量を略均一にすべく、入射側の端面から離れるにしたがつて、反射部16aを大きくなしてあるとともに、相隣する反射部16aの間隔を狭くしてあるが、例えば反射部16aが導光体16の前記側部を覆うようにしてもよい。

【0163】なお、上記実施の形態1乃至6においては、導光体7(9、12、15、16)を地上光通信装置6(10、13、17)側に配置した場合につき説明しているがこれに限定されるものではなく、車載光通信装置2(11、14、18)側に配置することにしてもよい。

【0164】また、上記実施の形態1乃至6において、導光体7(9、12、15、16)の放光面(放光部)に、例えば住友スリーエム株式会社からビキュイティなる商品名にて販売されている輝度上昇フィルムを貼着してもよい。このようにすることによって、放光面(放光部)から、略平行に出射する光の量を更に増加することができる。

【0165】

【発明の効果】以上、詳述したように、第1発明の移動体の光通信システムによる場合は、地上光通信装置から光を導入し、導入した光を反射部により反射させ、光束を発散させて、移動体光通信装置へ向けて放光させる導光体を備えているので、一台の地上光通信装置から送信された光通信信号を移動体光通信装置が受信できる範囲が広くなり、移動体の移動中でも通信することが可能になる。通信範囲が広いので、搬送路の端部等に障害物がある場合においてもその近傍に設置すればよい。そして、導光体から放光される範囲を限定し易いので、容易に通信範囲を特定することができる。さらに、導光体の放光面を曲面状に構成した場合は、曲線路及び十字路等において、直線部分毎に地上光通信装置を設置する必要がなくなり、地上光通信装置の設置台数を削減することができる。

【0166】第2及び第3発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体が板状の形状を有し、一平面に、溝からなる反射部が複数設けてあり、溝の側面を臨

む端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成してあるので、他平面から光を出射させることができ、このため他平面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記他平面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0167】また第3発明の移動体の光通信システムによる場合は、溝からなる反射部を平行に複数設けるので、相隣する溝を適宜間隔隔てるように設けることにより、他平面から出射する光の強さを、他平面全体に亘って略均一にすることができ、他平面对向する部分で、移動体光通信装置と地上光通信装置との通信を更に安定させることができる。

【0168】第4発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を湾曲した板状にし、外側面に、溝からなる反射部を複数設けてあり、溝の側面を臨む端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成してあるので、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0169】第5発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、溝からなる反射部を長手方向へ複数設けてあり、一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成してあるので、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記側面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地

上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0170】第6発明の移動体の光通信システムによる場合は、V溝の傾斜面を適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができる。

【0171】第7発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を板状にし、一平面に、穴からなる反射部を複数設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成してあるので、他平面から光を出射させることができ、このため他平面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記他平面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0172】第8発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を湾曲した板状にし、外側面に、穴からなる反射部を複数設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成してあるので、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0173】第9発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、穴からなる反射部を複数設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成してあるので、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記側面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。

る。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0174】第10発明の移動体の光通信システムによる場合は、円錐状の穴の周面を、適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができる。

【0175】第11発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を板状にし、一平面に、該一平面から突出する突出部からなる反射部を複数設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成してあるので、他平面から光を出射させることができ、このため他平面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記他平面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0176】第12発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を湾曲した板状にし、外側面に、該外側面から突出する突出部からなる反射部を複数設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成してあるので、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0177】第13発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、該側面から突出する突出部からなる反射部を複数設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成してあるので、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記側面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面

とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0178】第14発明の移動体の光通信システムによる場合は、角錐状の突出部の周面を、適宜の角度で傾斜させることによって、導光体から光を略平行に出射させることができる。

【0179】第15発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を板状にし、一平面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成してあるので、他平面から光を出射させることができ、このため他平面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記他平面对向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0180】第16発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を湾曲した板状にし、外側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成してあるので、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0181】第17発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、一又は複数の側面に、入射した光を拡散させて反射する拡散体からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成してあるので、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面对向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くな

り、通信範囲を前記側面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0182】第18発明の移動体の光通信システムによる場合は、拡散体を導光体に印刷して反射部を形成することにより、導光体に溝又は穴等を加工して反射部を形成する場合に比べ、反射部の反射率のばらつきを低減することができる、安定した反射率を有する反射部を形成することができる。

【0183】第19発明の移動体の光通信システムによる場合は、シート状をなす拡散体を導光体に貼着して反射部を形成することによって、反射部を大きくする必要がある場合には、導光体に更に拡散体を貼着すればよく、反射部を小さくする必要がある場合には、導光体に貼着した拡散体を取り除けばよいので、容易に反射部の大きさを変更することができる。

【0184】第20発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を板状にし、導入した光を散乱させる粒子を導光体の内部に散在させてあり、一平面に反射部からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を反射部により反射させて、この光を他平面から出射すべく構成してあるので、他平面から光を出射させることができ、このため他平面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記他平面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、導光体が平板状であるので、設置スペースが小さくて済む。

【0185】第21発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を湾曲した板状にし、導入した光を散乱させる粒子を導光体の内部に散在させてあり、外側面に反射部からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を反射部により反射させて、この光を内側面から出射すべく構成してあるので、内側面から光を出射させることができ、このため内側面より湾曲の中心側の部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記内側面より湾曲の中心側の部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合

わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、移動体の移動経路がカーブ部を含む場合、湾曲した導光体を前記カーブ部に沿わせるように配置することで、前記カーブ部を移動中の移動体が、停止することなく地上光通信装置と光通信を行うことができる。

【0186】第22発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を多角形断面を有する棒状にし、導入した光を散乱させる粒子を導光体の内部に散在させてあり、一又は複数の側面に反射部からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を前記粒子により散乱させ、散乱させた光を反射部により反射させて、この光を前記側面を臨む側面から出射すべく構成してあるので、前記側面を臨む側面から光を出射させることができ、このため光を出射する側面に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記側面に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0187】第23発明の移動体の光通信システムによる場合は、丸棒状をなす第1透光性部材と、該第1透光性部材とは異なる屈折率を有し、該第1透光性部材を覆う第2透光性部材とを備える導光体に、前記第1透光性部材及び前記第2透光性部材の間の一部に拡散部からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記反射部を臨む側部から出射すべく構成してあるので、導光体の前記反射部を臨む側部から光を出射させることができ、このため光を出射する側部に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記側部に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0188】第24発明の移動体の光通信システムによる場合は、導光体を丸棒状にし、導光体の側部に、入射した光を拡散させて反射する拡散部からなる反射部を設けてあり、導光体の一端面から光を導入し、導入した光を反射部により反射させて、この光を前記反射部を臨む側部から出射すべく構成してあるので、導光体の前記反

射部を臨む側部から光を出射させることができ、このため光を出射する側部に対向する部分での光量が、導光体の外部の他の部分での光量に比べて多くなり、通信範囲を前記側部に対向する部分として容易に特定することができる。また、地上光通信装置と導光体の前記一端面とを対向させて配置するか、又は両者を接合させることにより光軸合わせが容易になり、光軸調整の保守管理コストを削減することができる。そして、複数の導光体を、移動体の移動方向を長手方向として、平行に配置することにより、移動体と地上光通信装置とが同時に複数の光信号を送受信することができる。

【0189】第25発明の移動体の光通信システムによる場合は、光を出射する反射部を臨む側部を残して、導光体の外周を反射体によって覆うことにより、反射部を臨む側部以外の外周から、光が漏れることを防止して、反射部を臨む側部から出射する光の量を増加させることができる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る移動体の光通信システム及び搬送車の構成を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係る移動体の光通信システム及び搬送車の構成を示す一部拡大図である。

【図3】他の導光体を示す斜視図である。

【図4】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図5】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図6】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図7】導光体内の光の経路を模式的に示す断面図である。

【図8】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図9】導光体内の光の経路を模式的に示す断面図である。

【図10】本発明の実施の形態2に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図である。

【図11】本発明の実施の形態2に係る移動体の光通信システムの構成を示す断面図である。

【図12】他の導光体を示す斜視図である。

【図13】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図14】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図15】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図16】本発明の実施の形態3に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図である。

【図17】本発明の実施の形態3に係る移動体の光通信システムの構成を示す断面図である。

【図18】本発明の実施の形態4に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図である。

【図19】他の導光体を示す斜視図である。

【図20】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図21】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図22】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図23】本発明の実施の形態5に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図である。

【図24】他の導光体を示す斜視図である。

【図25】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図26】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図27】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図28】本発明の実施の形態6に係る移動体の光通信システムの構成を示す斜視図である。

【図29】導光体の構成を示す断面図である。

【図30】更に他の導光体を示す斜視図である。

【図31】従来の移動体の光通信システム及び搬送車の構成を示す斜視図である。

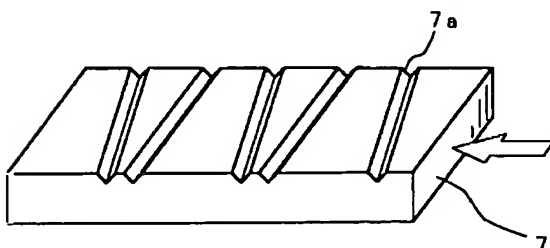
【図32】従来の他の移動体の光通信システム及び搬送車の構成を示す斜視図である。

【図33】搬送車がカーブ部を走行する場合を示す模式図である。

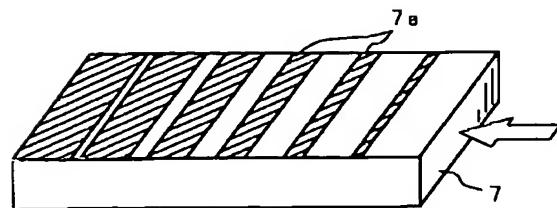
【符号の説明】

- 1 搬送車
- 2, 11, 14, 18 車載光通信装置
- 3 コンピュータ
- 4 搬送路
- 6, 10, 13, 17 地上光通信装置
- 7, 9, 12, 15, 16 導光体
- 7a, 9a, 12a, 15a, 16a 反射部
- 7b, 9b, 12b, 15b 粒子
- 16b 第1透光性部材
- 16c 第2透光性部材
- 8 コンピュータ

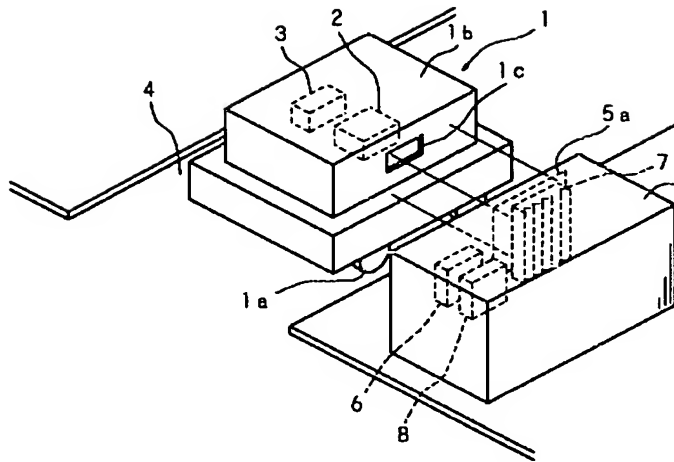
【図3】



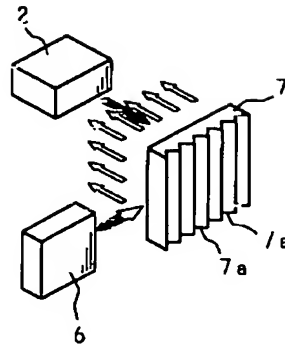
【図6】



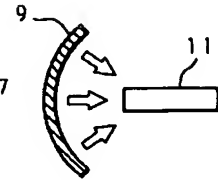
【図1】



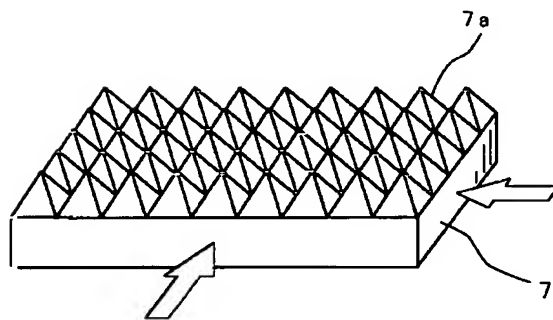
【図2】



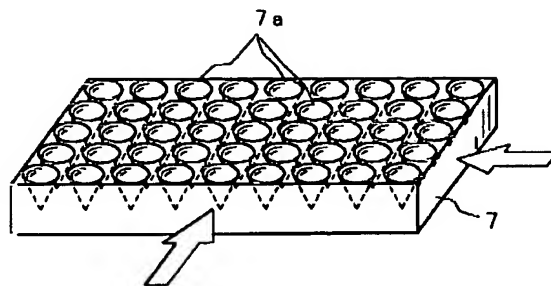
【図 1 1】



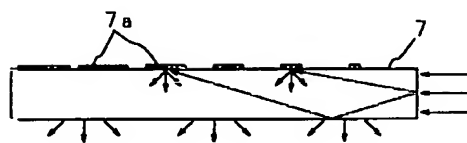
【図4】



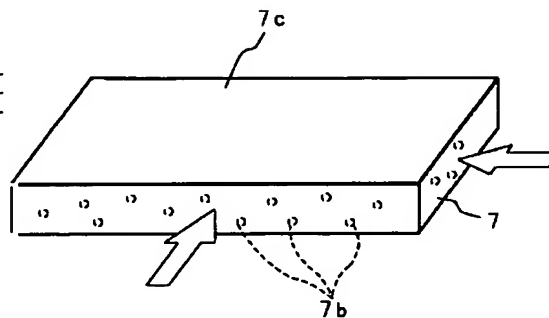
【図5】



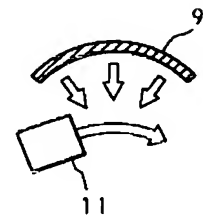
【図7】



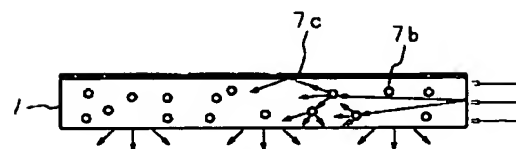
【図8】



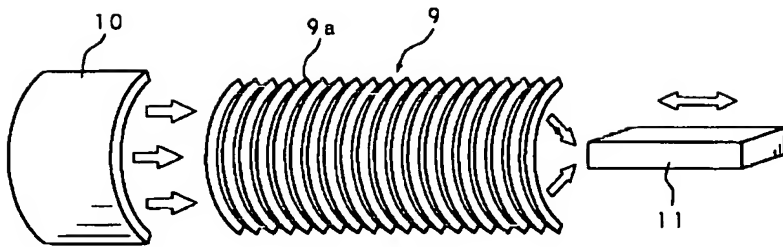
【図17】



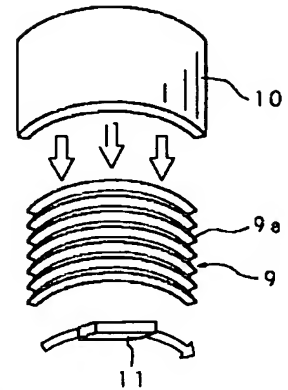
【図9】



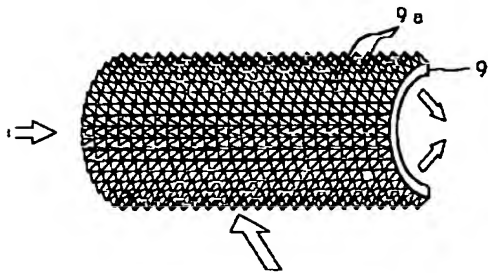
【図10】



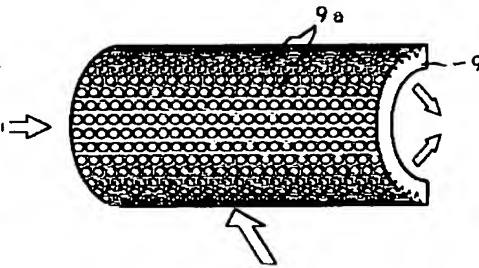
【図16】



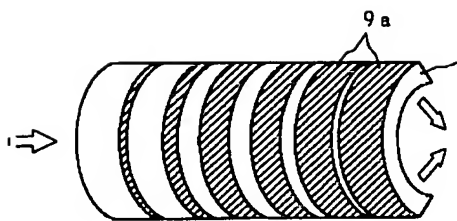
【図12】



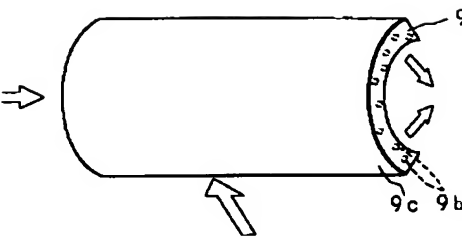
【図13】



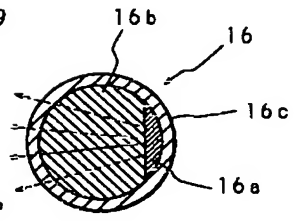
【図14】



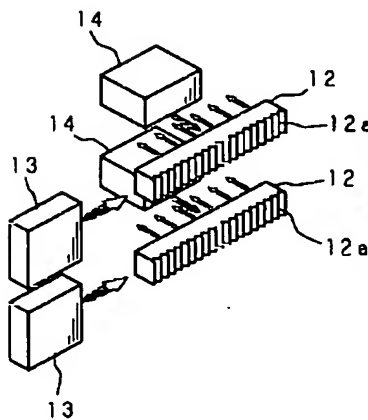
【図15】



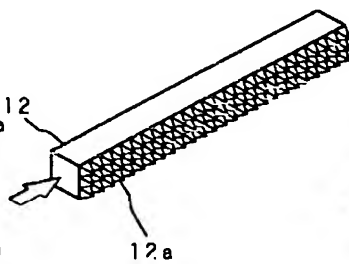
【図29】



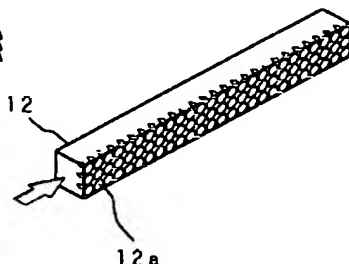
【図18】



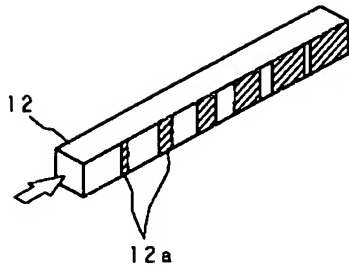
【図19】



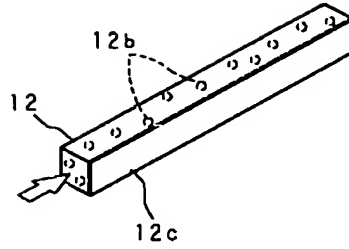
【図20】



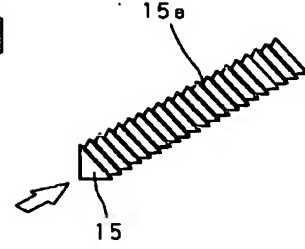
【図21】



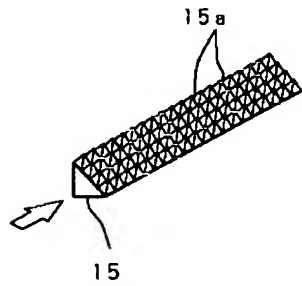
【図22】



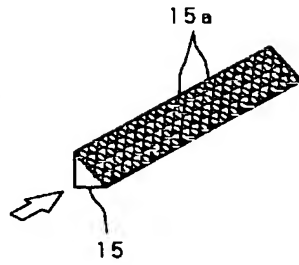
【図23】



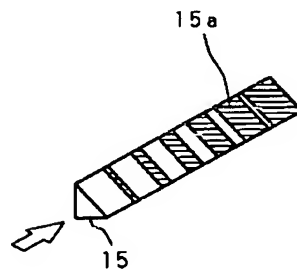
【図24】



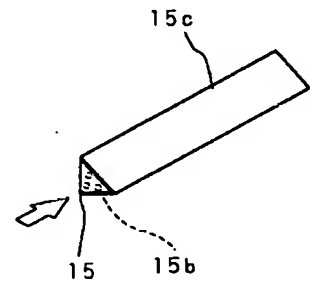
【図25】



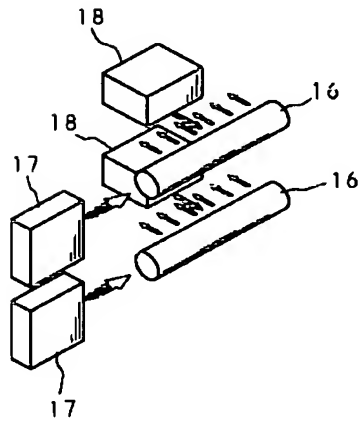
【図26】



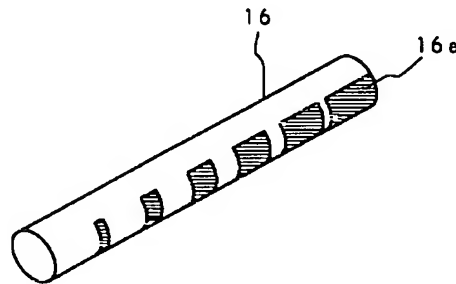
【図27】



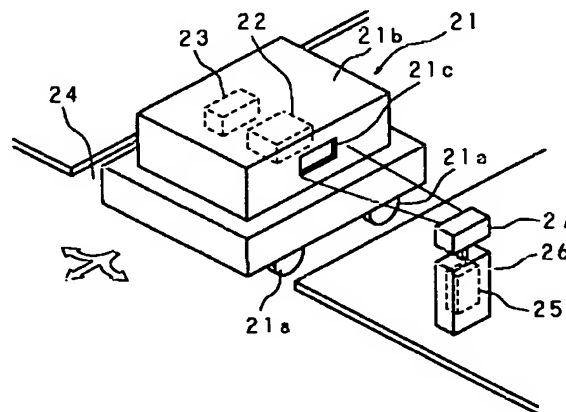
【図28】



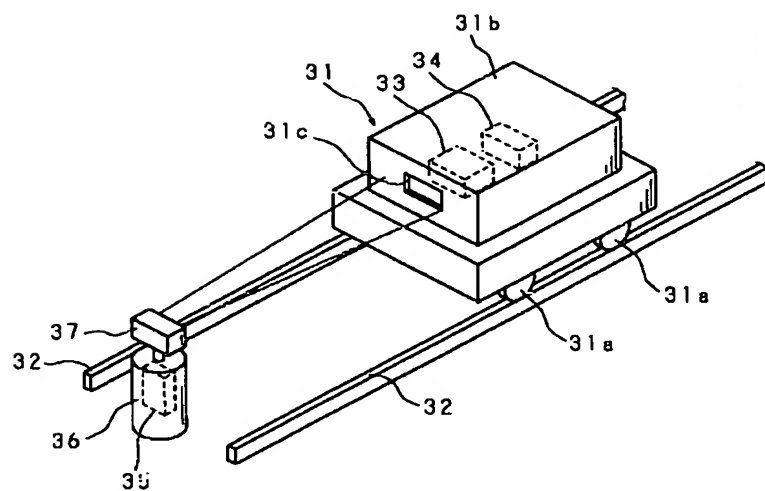
【図30】



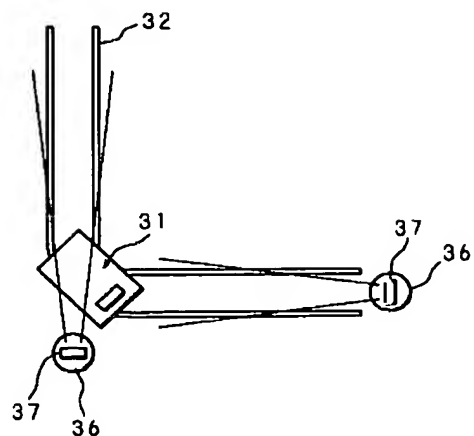
【図31】



【図32】



【図33】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
H04B 10/105  
10/10  
10/22

識別記号

F I  
H04B 9/00

R

(参考)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☒ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**